Fritz Reinecke

Probleme der Vermehrung und Ausbringung heimischer Orchideen

Zusammenfassung: Wegen des starken Rückganges der heimischen Orchideen ist die Vermehrung und Ausbringung in die Natur notwendig. Für die meisten Arten ist die in vitro-Kultur heute keine Schwierigkeit mehr. Es wird ein Überblick über die verschiedenen Vermehrungs-Methoden gegeben. Der Übergang von der in vitro-Kultur auf die Kultur in Substraten ist oft noch schwierig. Es werden Instruktionen angegeben. Umsetzungen vom Kultursubstrat in natürliche Biotope gelingen bisher nur bei etwa 20 % der Versuche. Die Ursachen für die Mißerfolge sowie Maßnahmen für die Verringerung der Risiken werden angegeben.

Summary: The problems of propagation and transplantating of native orchids.
Because of the strong decrease of native orchids it is necessary to propagate and translate them into the nature. For the most species the in vitro-cultivation is not difficult. A survey of the different methods of propagation is given. The change-over from the in vitro-cultivation to the one in substratums is often still difficult. Instructions are given. Transplantations from substratum-cultivation into natural biotops are successfull on an average of only 20 % of the attempts. Reasons of failures as well as provisions for the decrease of risks by transplantations into the nature are given.

Das Thema Vermehrung und Ausbringung muß in engem Zusammenhang mit dem Artenschutz allgemein gesehen werden. Artenschutz ist und bleibt in erster Linie Biotopschutz.

1. Weshalb vermehren und ausbringen?

Für die Notwendigkeit, jetzt schon parallel zum Biotopschutz Vermehrungen und Ausbringungen vorzunehmen, sollen zwei Argumente hervorgehoben werden.

1.1. Dem Biotopschutz mit all' seinen möglichen Maßnahmen sind Grenzen gesetzt. Diese Erfahrung mußten die im Naturschutz engagierten Gruppen in den letzten Jahren immer häufiger machen. Genannt seien hier nur die fehlende oder unzureichende Unterschutzstellung oder auch unterlassene bzw. mangelhafte Biotoppflege. Biotoppflege muß über sehr große Zeiträume hinweg durchgeführt werden. Sie bleibt abhängig von engagierten Gruppen oder Einzelpersonen und ist in den Naturschutzgesetzen nicht geregelt.

1.2. Andererseits verringern sich wegen der ständig abnehmenden Zahl der Standorte zunehmend die Chancen für eine natürliche Ausbreitung. Dieses hat in erster Linie anthropogene Ursachen (Farbtafel 4/Abb. 1 und 2), kann aber auch die Folge von Naturkatastrophen sein (Farbtafel 5/Abb. 3). Es wurde versucht, den Rückgang der Orchideen graphisch darzustellen (Diagramm 1). Die Verläufe haben, was die quantitativen Angaben betrifft, natürlich hypothetischen Charakter. Hinsichtlich der Tendenz aber dürfte an der Richtigkeit wohl kein Zweifel bestehen.

Bemerkungen zum Diagramm:
Die Ausbreitungschancen verringern sich mit abnehmender Zahl der Standorte schneller als diese selbst. Die Ausbreitung setzt eine gewisse Standortdichte und eine gewisse Anzahl potentieller Biotope voraus. Wird eine kritische Dichte unterschritten, nimmt die Ausbreitung rapide ab. Das Gefährdungspotential ist heute für diejenigen Arten am größten, die schon früher selten waren.
Wichtig ist meines Erachtens festzustellen, daß nicht der Rückgang der Artenzahl, sondern die wesentlich schneller verlaufende Abnahme der Ausbreitung für die Beurteilung der Situation wichtig ist. Das gilt nicht nur für unsere Orchideen.

Aus dem Diagramm läßt sich folgern, daß die Vermehrung und Ausbringung bedrohter Arten von zunehmender Bedeutung ist: Die für eine natürliche Ausbreitung notwendige Standortdichte ist zunehmend nicht mehr gegeben. Anders betrachtet: Eine natürliche Ausbreitung wird selbst

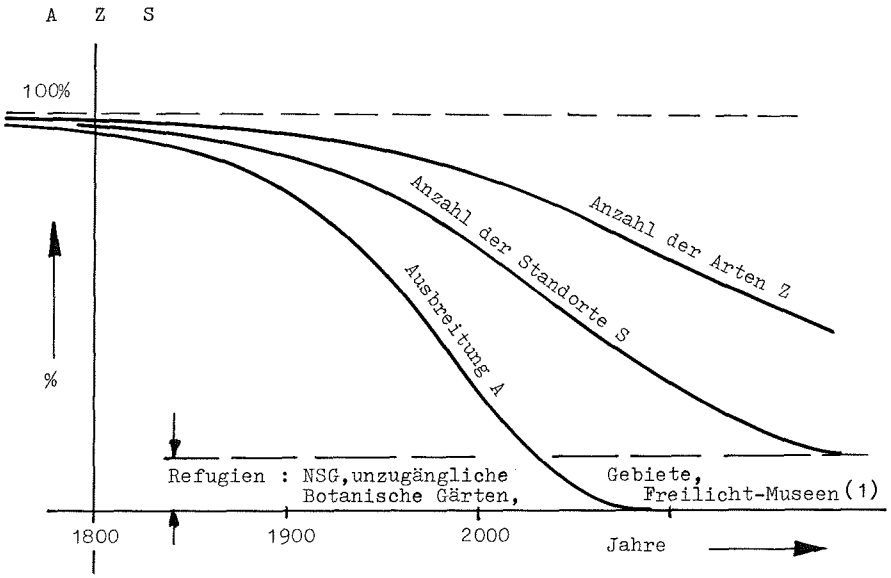

Diagramm 1: Rückgang von Orchideen.

dann kaum mehr stattfinden, wenn die geringe Zahl potentieller Biotope gleichbleibt. Sie nimmt jedoch ab; es zeigt sich aber – gerade weil Orchideen oft Kulturfolger sind –, daß immer noch geeignete Biotope entstehen und mit viel Mühe auch aufgespürt werden können.

Zwei weitere Argumente sollen der Aktualität wegen genannt werden. In Schleswig-Holstein wird immer häufiger beobachtet, daß die Infloreszenzen (und nur diese) von Rehwild abgefressen werden. In einer Population von 2000 Exemplaren *Dactylorhiza incarnata* wurden nur noch vereinzelt Blütenstände vorgefunden. Dieses reduziert die natürliche Ausbreitung radikal. Zum andern wird zunehmend festgestellt (Dr. KRETZSCHMAR, AHO Niedersachsen), daß die Bestäuber gerade bei den seltenen Arten ausbleiben. Es wird vermutet, daß die Bestäuber durch Insektizide vernichtet werden (siehe Punkt 2.2.1.2.6.).

Die Notwendigkeit des Artenschutzes durch Vermehrung und Ausbringung ist längst auch von den Landesnaturschutzbehörden erkannt worden. In Schleswig-Holstein wurde z. B. ein Artenschutzprogramm (vgl. Literaturverzeichnis) aufgestellt. Das Landesamt in Kiel fördert die Arbeit der AHO.

2. Vermehrung

2.1. Stand und zukünftige Entwicklung

Die Vermehrung der heimischen Orchideen hat in den letzten Jahren, sowohl was die Methoden als auch was die Kultur bis zur blühfähigen Pflanze betrifft, große Fortschritte gemacht. Seit einigen Jahren befassen sich auch zunehmend wissenschaftliche Institute mit Teilproblemen der Vermehrung. Die große Schwierigkeiten war jahrelang die Weiterkultur der Jungpflanzen nach dem Umpikieren in unsterile Substrate (siehe Punkt 3.2.).

Es sei daran erinnert, daß HARBEK 1961 bis 1972 erstmalig sowohl mit der Aussaat als auch mit der Kultur beachtliche Erfolge erzielte (*Dactylorhiza, Ophrys, Cephalanthera, Epipactis* u. a. m.). In einem Rohmanuskript (unveröffentlicht) gab er u. a. bewährte Substrate für diese Gattungen an. Seine Erfahrungen sind bis heute von großem Nutzen.

Die Probleme der Anzucht und Ausbringung wachsen jedoch mit der Seltenheit der Arten, d. h. mit ihren ökologischen Ansprüchen. Wahrscheinlich gelingen hier größere Fortschritte nur bei Anwendung der symbiotischen in-vitro-Kultur, wie sie von SEITZ erprobt wurde, von BORRISS fortgeführt und vor allem am Botanischen Garten in Canberra/Australien intensiv verfolgt wird. Um z. B. *Cephalanthera, Limodorum* oder *Corallorhiza* reproduzierbar zu kultivieren und erfolgreich auszubringen, sind noch viele Ideen und zahlreiche Untersuchungen erforderlich; das wird noch viele Jahre in Anspruch nehmen. Der Weg dahin führt über eine Optimierung der Anzucht bis zur Blühreife bei den einfachen Arten hin zu jenen mit zunehmender Spezialisierung; das sind in der Regel Arten, die vorübergehend oder dauernd auf die Pilzsymbiose angewiesen sind. Die Optimierung muß die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse bei Keimung, Jungpflanzenaufzucht, Kultur und Ausbringung umfassen. Das wird wie bisher in vielen einzelnen Schritten verlaufen. Arbeitsteilung und Mitteilung aller Erfahrungen und Ergebnisse können zu schnelleren Fortschritten führen.

Bevor auf die oben genannten Probleme eingegangen wird, ist es sinnvoll, zunächst einen Überblick über die verschiedenen Vermehrungsmethoden zu geben und Gesichtspunkte für eine Bewertung der Methoden zu nennen. Der Begriff „Vermehrung" wurde dabei sehr weit gefaßt. Eine quantitative Bewertung anzugeben, wäre verfrüht.

2.2. Vermehrungsmethoden, Übersicht:

2.2.1.	generativ		
2.2.1.1.	asymbiontisch	2.2.1.1.1.	in vitro (auf Nährboden)
2.2.1.2.	symbiontisch	2.2.1.2.1.	in arttypischen natürlichen Biotopen
		2.2.1.2.2.	in vitro auf Pilzkulturen
		2.2.1.2.3.	Simulation natürlicher Biotope
		2.2.1.2.4.	durch Separierung
		2.2.1.2.5.	durch Biotoppflege
		2.2.1.2.6.	durch künstliches Bestäuben
2.2.2.	vegetativ (klonen)	2.2.2.1.	Knollenteilung
		2.2.2.2.	Rhizom bzw. Ausläufertrennung
		2.2.2.3.	Knollenabtrennung
		2.2.2.4.	in extremen Substraten
		2.2.2.5.	Sproßentfernung
		2.2.2.6.	Meristemvermehrung
2.2.3.	kombiniert generativ-vegetativ		

zu 2.2.1. generative Vermehrung

2.2.1.1.1. Aussaat auf sterile Nährböden. Für die Massenvermehrung kommt neben der symbiotischen nur diese Vermehrungsart in Betracht. Sie wird z. Z. am häufigsten angewendet. Aus der Sicht des Naturschutzes ist diese Methode die sinnvollste; es werden nur sehr geringe Saatmengen vom natürlichen Standort entnommen. Liegen einwandfreie Nachzuchten vor, dann sind keine Eingriffe in natürliche Bestände notwendig. Die Methode ist wenig ökonomisch: arbeitsintensiv, zeitaufwendig und immer noch mit mehr oder minder großen Ausfällen verbunden.

2.2.1.2.1. Aussaat in arttypischen, natürlichen Biotopen, in denen bisher keine Orchideen auftraten. Diese Methode ist aufwendig. Bis zu einem Erfolg sind zahlreiche Versuche nötig, weil es sehr schwierig ist, geeignete Biotope ausfindig zu machen. Wir hatten innerhalb von 4 Jahren bei 4 Versuchen 2mal Erfolge an Quellhängen des Nord-Ostseekanals.

In besonders geeignet erscheinende Biotope wurde auch dann ausgesät, wenn die Gefahr des Ausgrabens groß war. Bei Erfolg werden die Pflanzen, bevor sie blühfähig sind, in weniger gefährdete Biotope umgesetzt.

Da großflächig ausgesät werden muß, ist der Saatbedarf sehr groß. Wir nahmen Saat von Kulturpflanzen. Für eine gezielte Ausbringung wurde die Saat mit feuchtem Sand gemischt.

2.2.1.2.2. in-vitro auf Pilzkulturen. Diese Methode hat folgende Vorteile: Für Keimung, Aufzucht und Ausbringung der dauernd oder vorübergehend auf die Pilzsymbiose angewiesenen Arten ist diese Methode nachweislich erfolgversprechender (pers. Mitt. Prof. BORRISS). Saat von Arten, deren Keimung mittels der asymbiotischen Methode bisher nicht gelungen ist, keimt in der Regel bei Aussaat auf geeigneten Pilzkulturen. Der relativ große Aufwand bei der Isolierung der Pilze ließe sich dadurch reduzieren, daß Isolate ausgetauscht werden (Pilz-Bank). Zweifellos wird diese Methode zukünftig häufiger angewendet werden.

2.2.1.2.3. Simulation natürlicher Biotope (FAST 1985); z. B. Feuchtwiese, Quellhang, Trockenhang. Die in den letzten Jahren zunehmenden Erfolge mit künstlichen Feuchtbiotopen lassen darauf schließen, daß die Reproduzierbarkeit immer häufiger gelingt. Zwei Mitgliedern des AHO Schleswig-Holstein sind Massenvermehrungen gelungen. Noch ist diese Methode auf Arten mit großer ökologischer Amplitude beschränkt: verschiedene *Dactylorhiza*-Arten, *Epipactis palustris* u. a. m.

Besonders erfolgversprechend scheint aufgrund zahlreicher Beobachtungen an natürlichen Standorten ein künstlicher Quellhang zu sein. Ein praktischer Vorschlag dazu wurde auf der Wuppertaler Tagung gemacht. Es würde den Rahmen dieses Artikels sprengen, darüber hinreichend ausführlich zu berichten. Deshalb soll eine Veröffentlichung zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.

Künstliche Biotope anzulegen, ist bei einigem Geschick relativ einfach. Ihr Vorteil liegt vor allen Dingen darin, daß sie pflegearm sind. Es ist jedoch oft schwierig, die Pflanzen für das Ausbringen weitgehend unverletzt zu entnehmen, da sie oft sehr dicht stehen.

2.2.1.2.4. Vermehrung durch Separierung am natürlichen Standort. Dieser Methode liegen zwei eigene Beobachtungen und eine von Herrn MÖLLER/Hannover zugrunde.

An einem Quellhang der Ostsee-Steilküste mit einem Bestand von ca. 1200 *Dactylorhiza maculata* ssp. *fuchsii* wurde folgendes festgestellt: Die Bestandsdichte betrug z. T. 30 Exemplare auf einem viertel Quadratmeter. Über mehrere Jahre wurde an diesen Stellen eine stetige Abnahme der Zahl der kleineren Exemplare beobachtet.

Bei einem Versuch, am natürlichen Standort von *Orchis mascula* durch Knollenteilung eine vegetative Vermehrung herbeizuführen, wurden in nur wenigen Zentimetern Tiefe unmittelbar neben der „Mutterpflanze" ca. 10 ein- bis zweijährige Sämlinge gefunden. 2 Jahre danach wurden oberirdisch keine Jungpflanzen vorgefunden.

Herr MÖLLER machte im NSG „Weper" eine gleichartige Beobachtung bei *Orchis mascula*. Beim Entfernen der Oberflächenschicht zeigten sich große Mengen von Sämlingspflanzen in einer wesentlich größeren Dichte, als sie dem umgebenden Bestand an erwachsenen Pflanzen entsprach.

Die natürliche Produktion von Sämlingen betrug also jeweils ein Vielfaches dessen, was an blühfähigen Pflanzen übrigbleibt. Als Ursache für dieses Verhalten wird Eigenkonkurrenz vermutet.

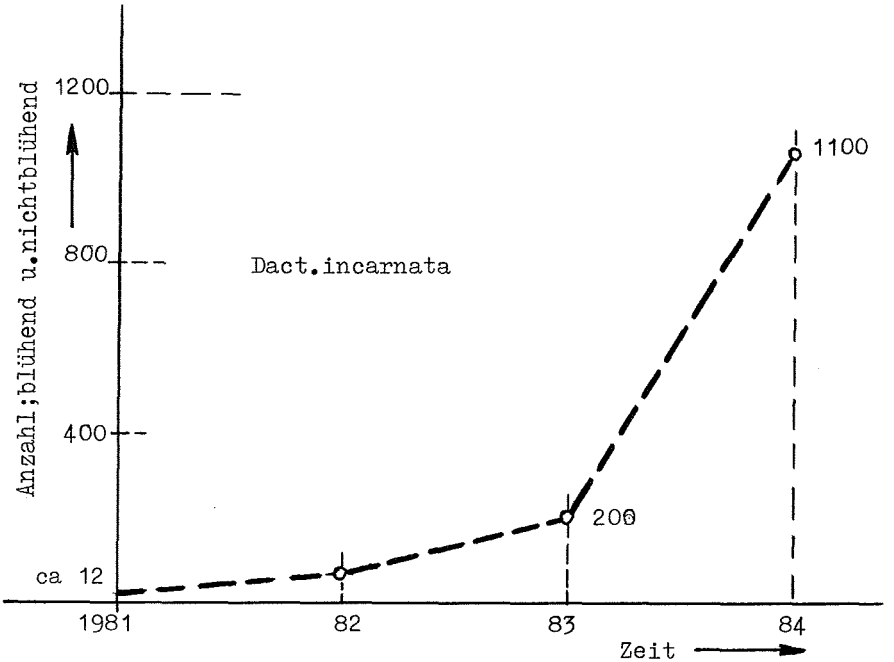

Diagramm 2: Populationsentwicklung von *Dactylorhiza incarnata* nach Schilfmahd an einem Binnensee.

Durch Separieren der Pflanzen, d. h. durch Umsetzen in Bereiche geringerer Pflanzendichte, könnte man eine Vermehrung erzielen.

2.2.1.2.5. Vermehrung durch Biotoppflege. Biotoppflege betreiben alle AHOs in der Bundesrepublik. Sie ist die geeignetste Methode zur Arterhaltung. Häufig werden jedoch auch beachtliche Vermehrungen beobachtet. Wir haben einmal die Bestandsentwicklung an einem Standort von *Dactylorhiza incarnata* in einem Schilfgürtel nach der 1. Mahd verfolgt. Das verblüffende Ergebnis zeigt das Diagramm 2. Nach der Mahd hat sich der Bestand innerhalb von 3 Jahren auf fast das 100fache vergrößert. Dieser Erfolg ist sicherlich eine große Ausnahme und, was die Auswahl des Biotops betrifft, ein glücklicher Zufall.

2.2.1.2.6. Vermehrung durch künstliches Bestäuben
Diese Methode wird zunehmend öfter angewendet. Über Erfolge ist mehrfach berichtet worden. Vornehmlich für seltene Arten, die anderweitig noch nicht oder nur schwierig zu vermehren sind, ist dieses die geeignetste Methode der Arterhaltung (siehe Punkt 1.2.).

zu 2.2.2. vegetative Vermehrung
Über dieses Thema ist bereits ausführlicher berichtet worden (REINECKE 1982, 1983). Deshalb soll nur kurz darauf eingegangen werden. Aus vegetativer Vermehrung stammende Pflanzen kommen für die Ausbringung nur in Ausnahmefällen infrage (siehe Punkt 4.6.1.). Die Bedeutung der vegetativen Vermehrung liegt vor allem in der Nutzung durch Gartenbaubetriebe, welche diese Methode zunehmend anwenden. Sicher ist dieses ein heikles Thema, über das ausführlicher diskutiert werden müßte.

Führt man sich rückblickend die verschiedenen Methoden der vegetativen Vermehrung vor Augen, so ist es erstaunlich, daß einschneidende Operationen von den Pflanzen nicht nur überstanden werden, sondern daß sie im Gegenteil sogar eine intensive Vermehrung auslösen können. Dies läßt den Schluß zu, daß manche Arten im Verlauf ihrer Entwicklung eine erstaunliche Überlebensstrategie entwickelt haben. Die genannten „Methoden" sind dann z. T. möglicherweise nichts anderes als „Umwelteinflüsse" in frühen Entwicklungsphasen, die jedoch so langsam verliefen, daß eine Anpassung durch Selektion möglich war. Entwicklungsgeschichtlich kann man dann die heutigen drastischen Umweltveränderungen nur als Katastrophen ansehen, die zuerst die Arten mit geringer ökologischer Amplitude, also die hochspezialisierten Arten in vielen Gebieten unabänderlich aussterben lassen, was ja bekanntlich für einige Arten, insbesondere in den letzten 20 Jahren, schon eingetreten ist. Hieraus läßt sich wiederum schließen, daß alle Maßnahmen zum Erhalt der seltenen Arten nur aufschiebenden Charakter haben können.

zu 2.2.3. kombiniert generativ-vegetative Vermehrung
Diese wurde meines Wissens zuerst von FAST angewendet. Generativ auf Nährböden gezogene Cypripedien wurden durch Rhizomteilung vermehrt und in vitro weiterkultiviert.

2.3. Gesichtspunkte für eine Bewertung der Methoden

Eine konkrete Bewertung der angegebenen Methoden vorzunehmen wäre verfrüht, da in vielen Fällen noch keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen und – was die Eingriffe in natürliche Bestände betrifft – noch zu viel Brisanz in diesem Thema liegt. Deshalb sollen nur einige wesentliche Gesichtspunkte, Bedenken und Forderungen genannt werden:

Eingriffe in natürliche Bestände (Saat- bzw. Pflanzenentnahme)
Reproduzierbarkeit der Methoden
Dauer der Kultivierung bis zur Blüte
Möglichkeit zur Massenvermehrung
Aufwand (Materialien und Zeit)

Zu den Möglichkeiten zur Massenvermehrung wurde auf der Wuppertaler Tagung die Konstruktion einer „Vorrichtung für Sterilkultur" gezeigt, mit der es möglich ist, ökonomischer und risikoärmer als mit den bisher bekannten Mitteln Massenvermehrungen vorzunehmen. Es erscheint nicht angemessen, im Rahmen dieses Aufsatzes darüber so ausführlich wie notwendig zu berichten. Deshalb soll dieses zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden.

Da für die Ausbringung in den nächsten Jahren vorwiegend Pflanzen aus der asymbiotischen Vermehrung infrage kommen, soll eine Beschränkung auf dieses Thema erfolgen, aber hier wiederum soll – wegen der Aktualität – nur auf einige wesentlich erscheinende Punkte bei der Kultur der Sämlinge in Substraten eingegangen werden.

3. Zur Kultur der Sämlinge in Substraten

Der Übergang von der in vitro-Kultur auf die Kultur in Substraten ist für viele Arten immer noch ein grundsätzliches Problem. Einzelne Ergebnisse sind oft nicht nachvollziehbar. Es wäre eine große Hilfe, besonders für den Nachwuchs auf diesem Gebiet, wenn diejenigen, die Erfolge aufzuweisen haben, ihre Erfahrungen ausführlicher mitteilen würden. Hierzu ein Beitrag:

3.1. Pflanzgefäße:
Balkonkästen aus Plastik oder Eternit. Ein Wasserabzug, der ca. 2 cm über dem Boden liegt, trägt zu einer länger anhaltenden Feuchtigkeit des Substrates bei. Tontöpfe trocknen zu schnell aus, es sei denn, man bettet sie in feuchten Torf ein.

3.2. Zeitpunkt des Pikierens in Substrat:
Dieser bestimmt in starkem Maß das Gelingen der Sämlingskultur. Wesentlich ist, daß man sich an den natürlichen Vegetationsrhythmus hält. Für Arten ohne Winterlaub liegt der gün-

stigste Zeitpunkt 2 bis 3 Wochen vor Vegetationsbeginn (beginnendem Sproßwachstum; also im Frühjahr). Für Arten mit wintergrünem Laub (z. B. *Orchis morio, Ophrys apifera*) pikiert man entsprechend im Herbst.

3.3. Substrate: Über die Verwendung geeigneter Substrate gehen die Meinungen weit auseinander. Es werden mit sehr unterschiedlichen Substraten Erfolge erzielt. Das liegt meines Erachtens überwiegend daran, daß dieses Problem in engem Zusammenhang damit gesehen werden muß, ob eine Feuchtigkeitsregelung des Substrates vorgenommen wird oder ob durch Sprühen bewässert wird. Eine Automatisierung ist in der Regel sehr teuer, aber eben risikoarm. Das manuelle Sprühen ist sehr wartungsintensiv und erfordert dauernde Beobachtung, um ein Austrocknen oder Nässe zu vermeiden. Die folgenden Bemerkungen gelten für das manuelle Sprühen, den Regelfall.

Ein Einheitssubstrat für Arten von sauren und basischen Böden ist nicht empfehlenswert. Ebensowenig haben sich artspezifische Böden vom natürlichen Standort bewährt. Das Substrat soll grundsätzlich eine große Durchlässigkeit für Luft und Wasser haben. Dazu wählt man zweckmäßig Sand oder Vermikulit mit unterschiedlicher Korngröße zwischen 1 und 4 mm. Das Substrat soll das Wasser möglichst lange speichern – Vermikulit erfüllt dieses schon weit besser als Sand. Dazu eignen sich Sphagnum und Torf. Ein Verschlemmen des Substrates darf nicht auftreten. Deshalb sollte auch die erste Befeuchtung des Substrates durch Tauchen erfolgen. Die Substratoberfläche wird durch Feinsprühen feucht gehalten. Vorbeugend sollte das Substrat gedämpft werden; z. B. in einem Einmachkessel mit Bodenrost. Das in ein Tuch eingeschlagene Substrat dämpft man etwa 20 Min. Die Kulturgefäße sollten in einem Raum stehen, der einen Befall mit Schädlingen ausschließt. Insektizide sollten nicht verwendet werden.

Besonders gut bewährt hat sich für *Dactylorhiza*-Arten eine Mischung aus Vermikulit mit Sand und Torf im Volumen-Verhältnis 9:3:1 (Korngröße 3 bis 8 mm) als Grundschicht. Eine Deckschicht von 2 bis 3 cm Höhe der gleichen Zusammensetzung, aber geringerer Korngröße (1 bis 3 mm) und einem Zusatz von zerkleinertem, frischem Sphagnum ist die eigentliche Pikierschicht. Für neutrale und kalkliebende Arten gibt man der Deckschicht basisch reagierende Mineralstoffe (möglichst vom natürlichen Standort der Art) zu; das kann z. B. Jura-Kalk oder Kalkmergel sein.

Der Botanische Garten in Canberra/Australien verwendet für die Sämlingskultur australischer Erdorchideen Substrate fast gleicher Zusammensetzung.

Die Erfahrung zeigt jedoch (siehe oben), daß sich viele Arten auch einfach in Moos kultivieren lassen, zumindest während der Vegetationszeit. Aus früheren Versuchen mit ausgewachsenen Exemplaren von *Dactylorhiza*-Arten (REINECKE 1982) ist z. B. bekannt, daß ein starkes Wachstum und eine starke vegetative Vermehrung einsetzt, wenn die Kultur bei Vegetationsbeginn vorübergehend (ca. 5 Monate) in frischem, feuchtem und lockerem Sphagnum erfolgt. Worauf dieses zurückzuführen ist, ist nicht bekannt. Sämlinge von *Dactylorhiza*-Arten lassen sich ebenfalls in verschiedenen Moosarten kultivieren. Auch *Goodyera repens* entwickelt sich sehr gut in einem lockeren, langsam wachsenden Moos *(Drepanocladus adunctus)* aus einem Kalkflachmoor. Stauende Nässe ist jedoch bei Kultur in Moosen zu vermeiden.

Die Vorteile von Moosen, nämlich ihre pilzhemmende Wirkung, ihre oft große Wasserhaltefähigkeit und ihre Eigenschaft, Feuchtigkeit ohne zu Nässen an ihre Umgebung stetig abzugeben, lassen sie als „Begleitpflanze" der Sämlingspflanzen auch für vorwiegend mineralische Substrate als geeignet erscheinen, ein günstiges Mikroklima in unmittelbarer Umgebung der Sämlinge zu erzeugen. Von der stetigen Feuchtigkeitsabgabe profitieren vor allem die Blattunterseiten, deren Cutikula eine größere Permeabilität als die der Blattoberseiten aufweist. Siedeln sich auf dem Substrat Moose nicht von selbst an, dann hilft man entsprechend nach. Die Verwendung von Moosen reduziert den Wartungsaufwand.

3.4. „Starthilfen"

Die kritische Phase der Pflanzenentwicklung sind die ersten Wochen nach dem Pikieren in das Substrat. Es sollte also alles unternommen werden, „Starthilfen" zu geben.

3.4.1. Die hohe Luftfeuchtigkeit (80–90 % rel. Feuchte) während der in vitro-Kultur muß nach dem Umsetzen in das Substrat unbedingt beibehalten werden. Hierzu ist bei Massenaufzucht eine Feuchtigkeitsregelung erforderlich. Automatische, von einem Hygrostaten gesteuerte Sprüh- oder Vernebelungsanlagen sind von großem Vorteil. Eine gegenüber der in vitro-Kultur für ca. 3 Wochen erhöhte Temperatur (um ca. 5 °C) fördert das Wachstum ebenfalls. Danach sollten die Container in einem Kalthaus stehen.

3.4.2. Als Flüssigdünger wird zunächst die gleiche Nährlösung wie die zuletzt bei der in vitro-Kultur verwendete genommen, jedoch mit wachstumsfördernden Zusätzen. Die Jungpflanzen werden mit dieser Nährlösung einzeln mittels einer Spritze in das Substrat eingespült (bessere Vernetzung). Die weitere Düngung erfolgt mit handelsüblichem Universaldünger (Wuchsal, Substral o. a., jedoch mit einem Viertel der Konzentration, die angegeben ist) mittels eines Drucksprühgerätes (Blatt- und Substratdüngung).

3.4.3. Eine Belüftung mittels Ventilator trägt wesentlich zur Abhärtung der Jungpflanzen bei und reduziert die Gefahr der Algen- und Pilzinfektion. Es lohnt sich, die Anzucht in einem mit Styropor wärmeisolierten Kasten vorzunehmen (Luftansaugung über Filter). Dieses führt zu einer Kostensenkung und verringert die Infektionsgefahr.

Das Gelingen der Anzucht hängt in starkem Maße jedoch von der ständigen Beobachtung und der Kunst, daraus die richtigen Schlüsse zu ziehen („grüne Hand"), ab. Dafür lassen sich keine Normen nennen.

In der AHO Schleswig-Holstein befassen sich 3 Mitglieder mit der asymbiotischen Vermehrung (Farbtafel 5–6/Abb. 4 und 5).

4. Ausbringung

4.1. Was versteht man darunter?

Es ist empfehlenswert, sich an die von SUKOPP in einem Tagungsbericht „Ausbringen von Wildpflanzen" angegebenen Begriffsbestimmungen zu halten.

Kurz formuliert versteht man darunter „das Aussäen, Pflanzen oder Verpflanzen von heimischen Arten außerhalb des besiedelten Bereiches oder innerhalb desselben in nicht intensiv gartenbaulich oder landwirtschaftlich genutzten Gebieten".

Zum Ausbringen zählt man:
- das Sichern durch Umsetzen
- die Wiedereinbürgerung
- die Verstärkung von Populationen

Unter Ansalben versteht man die Aussetzung von Pflanzen außerhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes zwecks Verwilderung.

4.2. Probleme beim Ausbringen

Vorangestellt werden soll die Definition „Erfolgreiche Ausbringung". Wir haben sie uns folgendermaßen vorgegeben: Eine erfolgreiche Ausbringung liegt vor, wenn sich die Pflanzen entweder generativ oder vegetativ vermehrt haben oder eine Aussaat im ursprünglichen Biotop gelungen ist.

In der Literatur findet man nur wenige Hinweise über Versuche, Orchideen auszubringen. Interessant und lehrreich sind 3 Aufsätze aus der DDR von HAMEL (1981, 1982) und RIETHER (1980).

Fast ausnahmslos verliefen alle Versuche erfolglos; über die Ursachen wurden keine Angaben gemacht.

Es ist allgemein bekannt, daß die heimischen Orchideen in wesentlich stärkerem Maße als die meisten tropischen Arten spezialisiert sind. Das ist ja auch der hauptsächliche Grund für ihre Seltenheit. Diese Spezialisierung bezieht sich auf Klima- und Bodenansprüche, auf die Symbiose mit Pilzen, auf die Bestäuber, auf Begleitpflanzen und vieles andere mehr. Es sei hier schon einmal gesagt: Das Maß dieser Spezialisierung erfährt man in besonders enttäuschender Weise durch die Mißerfolge beim Ausbringen. Man muß sich auch einmal vor Augen führen, daß an einem Standort die Orchideen über viele Jahrzehnte hinweg mehrtausendfach, oft millionenfach in großem Umkreis Samen verbreitet und – gemessen an der Zahl der Samen – nur in extrem seltenen Fällen eine Nische für Keimung und Wachstum gefunden haben.

Die Ursachen für die Mißerfolge zu nennen, macht – abgesehen von groben Fehlern in den ersten Jahren – sehr große Schwierigkeiten. Zunehmend häufiger angestellte spezielle Untersuchungen, so z. B. Untersuchungen der Symbiose, mikrobiologische Bodenuntersuchungen und Bodenuntersuchungen nach pflanzenverwertbaren chemischen oder organischen Verbindungen führten zu Ergebnissen, die – auf ihre Anwendbarkeit beim Ausbringen bezogen – eine Bedeutung immer nur in Zusammenhang mit zahlreichen anderen Wachstumsfaktoren haben. Für die Anzucht und Kultur können sie mitunter praktikabel sein.

Die ökologische Amplitude einer Art, als alle Wachstumsfaktoren zusammenfassende Größe, ist in der Regel ein geeigneter Maßstab für die Chancen einer erfolgreichen Ausbringung. Wie groß sie sein kann, zeigt die Beobachtung, daß die gleiche Art in extrem verschiedenen Böden optimales Wachstum zeigen kann. *Dactylorhiza purpurella* vermehrt sich z. B. generativ und vegetativ sehr gut am natürlichen Standort auf Kreideboden mit sehr geringem Humusanteil, aber auch in Kultur vegetativ in kalkfreiem Humusboden mit niederem pH-Wert (pH 4).

Ein anderes Beispiel: Zahlreiche *Dactylorhiza*-Arten vermehren sich sehr stark vegetativ bei Kultur in reinem Sphagnum (REINECKE 1983).

Diese und weitere Beobachtungen führten zu der Vermutung, daß ein gutes Wachstum möglicherweise von einer Kombination nur weniger Faktoren abhängen kann. Einzelne Faktoren scheinen auch noch gegeneinander austauschbar zu sein. Die Zusammenhänge sind jedoch noch viel zu komplex, so daß auch in naher Zukunft noch keine Schlußfolgerungen für die Ausbringung daraus gezogen werden können.

Eine der wesentlichen Ursachen für die Mißerfolge beim Ausbringen liegt zweifellos in der mangelnden Kenntnis der Standortfaktoren, aber auch darin, vorhandene Kenntnisse beim Ausbringen praktisch anzuwenden. Nach relativ ausführlichen Untersuchungen von SUNDERMANN – veröffentlicht schon 1961 bis 1963 in einer achtteiligen Artikelfolge in „Die Orchidee" – sind außer in einigen Monographien nur noch wenige einschlägige Veröffentlichungen hinzugekommen.

Wesentliche, d. h. praktikable Erkenntnisse tauchen nur sporadisch auf, so z. B. folgende: für *Hammarbya paludosa* heißt es, sie tritt in Sphagnummooren auf. WALDVOGEL hat festgestellt, daß sie zumindest in Norddeutschland nur in *Sphagnum subsecundum* wächst. Dieses Torfmoos ist also ein Indikator zum Auffinden bzw. für das Ausbringen von *Hammarbya paludosa*. Die Ausfallrate bei *Dactylorhiza* läßt sich reduzieren, wenn in der Feuchtwiese der Indikator *Caltha palustris,* die Sumpfdotterblume, wächst.

Die vermehrte Kenntnis einfacher Indikatoren führt zu rationellen, erfolgreicheren Ausbringungen.

Aus dem bisher Gesagten erkennt man, daß nur für wenige Arten hinreichend anwendbare Erfahrungen vorliegen, mit deren Hilfe die Ausfallrate reduziert werden kann.

4.3. Ausbringungen in Schleswig-Holstein

Die AHO Schleswig-Holstein hat während der letzten 4 Jahre 18 Ausbringungen vorgenommen. Die Pflanzen stammten zum geringen Teil aus vegetativer Vermehrung (z. B. *Epipactis palustris*), aus symbiotischer Vermehrung, aber zunehmend aus asymbiotischer Vermehrung. Der Ausbringung in Biotope, in denen bisher keine Orchideen auftraten, wird der Vorzug gegeben, um eine früher vorhandene bessere Vernetzung der Standorte zu erreichen. Jede Ausbringung wird sorgfältig dokumentiert und dem Landesamt für Naturschutz sowie dem Botanischen Institut der Universität Kiel schriftlich mitgeteilt.

Eine Ausbringung von *Orchis morio* im NSG Wallnau/Fehmarn zeigt Abb. 6 der Farbtafel 5 mit einem Vertreter des Landesamtes für Naturschutz, dem Verwalter des Vogelschutzgebietes und einem Botaniker (WALDVOGEL).

Erfahrungen:
Die Anzahl der Mißerfolge beträgt ein Vielfaches der vorläufigen Erfolge. Im Durchschnitt betrug die Ausfallrate etwa 85%. Bei den Anpflanzungen im Botanischen Garten Kiel betrug sie ca. 50%.

Es wurden Erfahrungen gesammelt, die zu der Aussage berechtigen, daß die Erfolgsrate in den nächsten Jahren erhöht werden kann. Dazu müssen jedoch erheblich mehr Pflanzen herangezogen werden, was wieder ökonomischere Vermehrungsmethoden erfordert.

Man muß sich an den Gedanken gewöhnen, daß diese Aufgabe erheblich arbeits-, kosten- und zeitaufwendiger ist, als allgemein bekannt ist.

4.4. Im folgenden werden die Ursachen für die Mißerfolge zusammengefaßt und durch weitere Erkenntnisse bzw. Erfahrungen ergänzt.

4.4.1. Mangelnde Biotopkenntnisse (z. B. Bodenkenntnisse, Begleitflora). Abhilfe: Zusammenarbeit mit Feldbotanikern und Naturschutzämtern (Biotopkartierung). Dieses ist möglich und wird von diesen Stellen begrüßt.

4.4.2. Unzureichende Kenntnis der Standortansprüche. Dieses ist das größte Handicap. Es ist für die nächsten Jahre nicht zu erwarten, daß insbesondere für die selteneren Arten Standortansprüche (FAST 1985) angegeben werden können, welche die Überlebenschancen beim Ausbringen wesentlich vergrößern.

4.4.3. Unkenntnis des Vorhandenseins geeigneter Biotope, insbesondere für die seltenen und vom Aussterben bedrohten Arten. Abhilfe (wie bei 4.3.1.): Zusammenarbeit mit den Naturschutzämtern (Biotopkartierung) und Botanischen Instituten. Die AHO Schleswig-Holstein hat diese Möglichkeiten bereits mehrfach genutzt.

4.4.4. Mangel an Mitarbeitern für das Ausbringen, die Beobachtung und Pflege der Standorte. An einer Ausbringung sollten möglichst immer teilnehmen: der Grundstücksbesitzer oder Verwalter, ein Vertreter der Naturschutzbehörde und ein Feldbotaniker (wie abgebildet). Dieses ist jedoch aus Gründen der Koordination selten möglich.

4.4.5. Die Anzahl der ausgebrachten Pflanzen einer Art am gleichen Standort war zu gering. Je größer die Anzahl, um so größer ist die Möglichkeit zur Streuung der Pflanzstellen und um so geringer ist das Risiko. Abhilfe: Beschränkung auf weniger Arten bei der Vermehrung; mehr Pflanzen der gleichen Art heranziehen. Arbeitsteilung mit anderen Gruppen.

4.4.6. Mangelnde Kennzeichnung (Kennzeichnungsmöglichkeit) des Standortes. Die Pflanzen wurden nicht wiedergefunden. Zu auffällige Kennzeichnung begünstigt das Ausgraben. Abhilfe: Standortfoto, Bandmaß, Kompaß; Markierung standortferner Punkte und Festlegung der Standorte zu diesen Punkten.

4.4.7. Extreme Wetterverhältnisse in den letzten Jahren; längere Trockenzeiten, aber auch zu lange anhaltende Überschwemmungen. Liegen geeignet erscheinende Biotope vor, sollte bei Mißerfolgen die Ausbringung wiederholt werden.

4.4.8. Entwendung der Pflanzen. In Schleswig-Holstein wurden in den letzten Jahren zunehmend mehr Pflanzen ausgegraben (und verkauft!). Wir versuchen, die Pflanzen an weniger auffälligen Stellen oder in Naturschutzgebiete auszubringen.

4.5. Maßnahmen zur Verringerung des Risikos beim Ausbringen.

4.5.1. Risikoverringerung durch Berücksichtigung der Vergesellschaftung der Orchideenarten miteinander und ihre Verteilung auf verschiedene Vegetationstypen. Die bekannte, mitunter häufige Beobachtung, daß verschiedene Arten aus derselben Gattung oder aus verschiedenen Gattungen im selben Vegetationstyp vorkommen, legt es nahe, Arten in solchen Vegetationstypen auszubringen, wo diese zwar selbst nicht vorkommen, aber bereits andere Arten vorhanden sind. SUNDERMANN (1980) macht dazu in seinem Buch „Europäische und mediterrane *Orchideen*", 3. *Auflage, Angaben.*

4.5.2. Zeitpunkt der Ausbringung. Der günstigste Zeitpunkt ist nach der häufigsten Ansicht das Ende der Vegetationszeit, etwa vom Ende der Blüte bis unmittelbar vor dem Einziehen der oberirdischen Pflanzenteile. In dieser Phase ist die Bildung der Speicherorgane und Sproßanlagen nahezu abgeschlossen. Das Risiko ist jedoch meines Erachtens geringer, wenn man eine wichtige Erfahrung aus der Vermehrung nutzt. Das Umpikieren vom Nährboden in unsteriles Substrat gelingt meist nur dann, wenn es einige Wochen vor Vegetationsbeginn erfolgt. Umsetzungen in Substrate und Ausbringungen haben eine Schwächung der Pflanzen zur Folge (Beschädigung der Wurzeln, Verlust der Wurzelhaare, Anpassung an das neue Bodenmilieu). Die Schwächung *wird während des Vegetationsbeginns meist besser verkraftet.*

4.5.3. Risiko-Reduzierung durch Berücksichtigung der Mykorrhiza. Maßgeblich, insbesondere für die stärker mykotrophen Arten, wird es sein, ob das Pilzmycel am Ort der Ausbringung vorhanden ist bzw. ob es gelingt, es dort anzusiedeln. Die Ausbringung dürfte z. B. erfolgreicher verlaufen, wenn symbiotisch herangezogene Pflanzen ausgebracht werden. Die Pilzinfektion kann aber auch dadurch erfolgen, daß man vor dem Ausbringen die Pflanzen mit dem Symbiosepilz infiziert (BORRISS) oder den Boden mit Erde vom natürlichen Standort mischt, der aus der unmittelbaren Umgebung der betreffenden Art stammt. Nach VOIGT/DDR könnten „durch die schon induzierten, begrenzten Abwehrmechanismen andere potentiell pathogene Mikroorganismen *über die Orchideenwurzel abgewehrt werden". Die hier aufgezählten Maßnahmen* sind dringend untersuchenswert.

4.5.4. Risikoverringerung durch Ausbringung in verschiedenartige Kleinbiotope des artspezifischen Vegetationstyps. Innerhalb des für die Art geeigneten Vegetationstyps wird es immer Kleinbiotope geben, die sich hinsichtlich Pflanzengesellschaft, Mikroklima, Exposition, Wasserführung, Wasserkapazität, Nährstoffgehalt, pH-Wert und anderes mehr oder minder unterscheiden. Man kann das Risiko reduzieren, wenn man jeweils eine Pflanze in verschiedene Kleinbiotope setzt.

4.5.5. Verringerung des Risikos durch intensive Pflegemaßnahmen in den ersten Jahren nach dem Ausbringen. Zweifellos spielt der Konkurrenzdruck in den ersten Jahren nach dem Ausbringen eine wesentliche Rolle für die Überlebenschance und die natürliche Ausbreitung. Schon bei der Wahl des Standortes innerhalb des Biotops sollte konkurrenzarmen Stellen der Vorzug gegeben werden, insbesondere dann, wenn die Ausbringung an weit entfernten Standorten erfolgt, weil dann die Beobachtungs- und Pflegemöglichkeiten in der Regel geringer sind. Pflegemaßnahmen sind vor allem vom Austrieb der Pflanze bis zum Ende der Entwicklung der Speicherorgane wichtig.

4.5.6. Nutzung der Kenntnisse von Standortindikatoren für einzelne Arten oder Artengruppen. Hierzu sind noch umfangreiche Untersuchungen wünschenswert, deren Ergebnisse jedoch praktikabel sein müssen.

4.5.7. Parallel zur Ausbringung von Pflanzen sollte möglichst auch eine durch Saat erfolgen. Die Aussaat sollte großflächig vorgenommen werden, um die Erfolgschancen zu vergrößern. Erfolge beim Aussäen tragen dazu bei, Biotope besser beurteilen zu lernen.

4.6. Gefahren beim Ausbringen und Vermehren

4.6.1. Geklonte Pflanzen sollten nicht oder nur in Ausnahmefällen als selbständige Population oder in eine natürliche Population ausgebracht werden, weil sich dann durch generative Vermehrung eher Individuen mit verminderter Anpassungsfähigkeit an Umweltveränderungen entwickeln können, als dieses z. B. in der ungestörten, natürlichen Population (mit großem Genpool) der Fall ist.

4.6.2. Zunehmend beobachtet man Pflanzenmißbildungen, die auf Erbgutveränderungen durch Umwelteinflüsse zurückzuführen sind. Gefährlicher sind jedoch Erbgutveränderungen, die sich nicht im äußeren Erscheinungsbild der Pflanze zeigen. Saatgut sollte also aus Populationen entnommen werden, in deren Nähe keine Mißbildungen auftreten.

4.6.3. Saatgut sollte auch nicht aus Erhaltungskulturen entnommen werden, da hier die Gefahr der Bastardierung und unnatürlichen Selektion mitunter groß ist. In Kiel wurde vor einigen Jahren zufällig der Bastard *Dactylorhiza* × *braunii* (mit den Eltern *D. majalis* und *D. maculata* [*fuchsii*?]) in vielen Exemplaren gezogen. Bastarde, auch die natürlichen, sollten nicht ausgebracht werden.

4.6.4. Allgemein kann es als Folge des Ausbringens zu zusätzlichen Bastardbildungen kommen; dann nämlich, wenn Arten in Gebiete ausgebracht werden, in deren Nähe Arten vorkommen, die bisher mit der ausgebrachten nicht benachbart waren.

4.6.5. Die Saatentnahme am natürlichen Standort und erst recht bei Kulturpflanzen erfolgt häufig von einer einzigen Pflanze. Als Gesichtspunkt für die Selektierung werden oft Form, Farbe und Größe der Blüte gewählt. Dieses führt zu einer genetischen Verarmung. Es sollte also möglichst Saat von mehreren verschiedenen Pflanzen genommen werden.

4.6.6. Bevor Pflanzen ausgebracht werden, sollten sie am Kulturstandort geblüht haben, um sicher zu sein, welche Art vorliegt und um Bastarde und Mißbildungen auszuschließen. Das verzögert zwar die Ausbringung mitunter um Jahre; aus Vorsicht sollte jedoch so verfahren werden.

Die hier erörterten Gedanken sollen aufzeigen, daß der Artenschutz durch Vermehrung und Ausbringung verantwortungsvolles Handeln einschließen muß.

Literaturverzeichnis

AKADEMIE für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach (Hrsg.): Freilandmuseen – Chance für die Erhaltung seltener Arten. Tagungsbericht 4; 1979.

AKADEMIE für Naturschutz und Landschaftspflege, Laufen/Salzach (Hrsg.): Ausbringung von Wildpflanzen. Tagungsbericht 5/80; 1980.

FAST, G.: Zur Ökologie einiger mitteleuropäischer Waldorchideen unter besonderer Berücksichtigung der Bodenverhältnisse in Bayern. Die Orchidee **36,** 148-152, 1985.

HAMEL, G.: Ansaat und Umsetzung als Methode der Orchideen-Erhaltung?; Mitt. Arb. Heim. Orch. DDR. **10,** 21-46, 1981.

HAMEL, G.: Grundsätze zu Methoden der künstlichen Arterhaltung und Populationsentwicklung bei heimischen Orchideen – eine Aufforderung zur Diskussion. Mitt. Arb. Heim. Orch. DDR; **11,** 13-19, 1982.

MINISTER für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Artenschutzprogramm Schleswig-Holstein; 23 S., 1983.

REINECKE, F.: Zur gezielten Vermehrung einheimischer Orchideen. Die Orchidee **33,** 58-62, 1982.
REINECKE, F.: Über zwei neue Methoden zur vegetativen Vermehrung von *Dactylorhiza fuchsii.* In Sonderheft „Probleme der Taxonomie, Verbreitung und Vermehrung europäischer und mediterraner Orchideen" von Die Orchidee **34,** 105-108, 1983.
RIETHER, W.: Möglichkeiten des aktiven Naturschutzes heimischer Orchideen. Naturschutzarbeit (DDR). **22,** 10-18, 1980.

F. Reinecke, Achterkamp 103, D-2300 Kiel 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal

Jahr/Year: 1986

Band/Volume: 39

Autor(en)/Author(s): Reinecke Fritz

Artikel/Article: Probleme der Vermehrung und Ausbringung heimischer Orchideen 136-148